



Reflektortechnik | *Reflector technology*

Mittel zur effizienten und ergonomischen Lichtverteilung
Tools for an efficient and ergonomic light distribution





Reflektortechnik

Mittel zur effizienten und ergonomischen Lichtverteilung

Reflector technology

Tools for an efficient and ergonomic light distribution

Klimawandel und steigende Energiekosten rücken das Thema Energieeffizienz und Ressourcenoptimierung immer mehr in den Fokus des Nutzers elektrischer Produkte. Unternehmen, die heute schon nach DIN EN 50001 zertifiziert sind, stellen vor der Beschaffung Kostenbetrachtungen über den gesamten geplanten Nutzungszeitraum an, um nur bei der Investition preisgünstige Produkte mit letztlich hohen Betriebskosten von wirklich effizienten unterscheiden zu können. Aber Effizienz ist nicht alles. Gleichzeitig stellen vorhandene, etablierte konventionelle Lösungen eine Referenz in Sachen Komfort und Ergonomie für die Anwender dar, die es nach Möglichkeit zu verbessern gilt.

Denn: Anwenderakzeptanz ist Grundvoraussetzung für anhaltenden Erfolg!

In view of rising energy costs and discussions about climate change, buyers of electrical appliances today, put considerably more emphasis on energy efficiency as well as resource optimisation. Companies, which are already certified to DIN EN 50001, analyse investment costs in view of the overall economic life of a product; this enables them to distinguish between a cheap appliance with high operating costs, and a truly cost efficient product before investing. However, efficiency by itself is not the only factor to be taken into consideration. Already established conventional solutions need to be the reference point in terms of comfort and ergonomics, and the options to improve from this point need to be examined.

Note: user acceptance is the basis for long-term success!

Reflektortechnik | *Reflector technology*

Warum Reflektoren? | *Why use reflectors?*

Reflektoren aus ALANOD Material sind die Lösung für die optimale Gesamtperformance Ihres Lichtsystems in:

Effizienz, Langzeitstabilität und Lichtqualität!

Effizienzverluste minimieren

Lichtverteilung, unabhängig von der Art und Weise wie sie erfolgt, ist verlustbehaftet. Bei Linsensystemen treten Transmissionsverluste auf, die nicht selten bis zu 20 % betragen. Es gibt auch hochwertige Systeme mit nur 10 % Verlust; doch diese sind entsprechend kostenintensiv. **Bei Verwendung von MIRO-SILVER® als Reflektormaterial wird das Licht mit nur durchschnittlich 2 % Verlust reflektiert. Ein Leuchtenwirkungsgrad von über 90 % ist in der Regel das Ergebnis.**

**Verbesserte Effizienz –
mit dem richtigen Reflektor**

**Langzeitstabilität vs. Reflexions- und
Transmissionsverluste**

50.000 Stunden - die Lichtquelle ist dafür ausgelegt - Ihr optisches System auch?

Ihre Langlebigkeit bei höchster Effizienz haben Reflektorsysteme aus ALANOD Material in der Vergangenheit immer wieder bewiesen. Heute existiert mit der DIN EN 16268 eine Norm, die zur Beurteilung der Oberflächenstabilität herangezogen werden kann. Im Gegensatz dazu müssen Kunststoffoptiken diesen Nachweis erst noch erbringen. Nicht selten führen Betriebsbedingungen oder Umwelteinflüsse zu unerwünschten Reflexionsverlusten oder bei kostengünstigen Kunststoffoptiken durch Eintrübung zu unerwarteten Transmissionsverlusten.

**Langzeitstabilität inklusive –
mit dem richtigen Reflektor**

Reflectors made of ALANOD material are the solution for an optimal overall performance of your lighting system in:

Efficiency, long-term stability and light quality!

How to minimise efficiency loss

*Light distribution, irrespective of how it is achieved, automatically results in light losses. With the use of lenses, transmission losses of generally up to and over 20 % have to be expected. There are lens systems with only 10 % transmission losses available on the market, but these are considerably more costly than standard plastic solutions. **When MIRO-SILVER® is used, reflection losses occur only at an average value of 2 %, while a light output ratio of the fixture of over 90 % is generally achieved.***

***Improved efficiency –
with the right reflector***

***Long-term stability vs. light output losses due to
reflection and transmission losses***

50,000 operating hours – the light source meets this requirement – how about your optical system?

To date, reflector systems made from ALANOD material have proven long-lasting while maintaining an exceptionally high level of lighting efficiency. Today DIN EN 16268 can be applied to assess the surface reflection stability of such systems. Optics, made from plastics, still have to prove that they can offer this long-term stability. During the life-time of such plastic products, transmission and reflection losses might build up due to material ageing. With cheaper products, the ageing can be much quicker and pronounced.

***Long-term reflection stability included –
with the right reflector***

Reflektortechnik | Reflector technology

Ihr Kunde wird es Ihnen danken | Your customer will appreciate the light quality

Lichtqualität durch Lichtlenkung

Nahezu keine Berücksichtigung findet bei den anhaltenden Effizienzdebatten der Faktor Ergonomie mit erheblicher Auswirkung auf die Produktivität der Mitarbeiter. Wissenschaftliche Studien⁽¹⁾ belegen, dass gute Beleuchtung einen erheblichen Einfluss auf diese hat.

Lichterzeugung kann effizient und preisbewusst erfolgen, aber entscheidend ist, dass das Licht auch dort ankommt, wo es für die Sehaufgabe benötigt wird. Lichtlenkende Systeme sind in dieser Hinsicht und gerade in Bezug auf den Kundennutzen allen lediglich diffus Licht produzierenden Systemen überlegen. Insofern kommt der Lichtlenkung eine besondere Bedeutung zu.

Optimale Lichtlenkung – mit dem richtigen Reflektor

Light quality through light control

In the on-going debate about lighting efficiency thus far, little or no attention has been paid to the important issue of human factors and ergonomics with its enormous influence on the performance of employees in the work environment. Scientific studies⁽¹⁾ have shown the importance of good lighting systems in this context.

Light can be generated efficiently and at a low price but what makes a fixture a good fixture is the fact that light is directed into the area it is needed. Correct light distribution plays a particularly important role since it provides a benefit to the customer and is superior to completely diffuse omnidirectional light distributions.

Optimised light control – with the right reflector

Lichtqualität durch Blendungsbegrenzung

Durch die aktuelle LED-Technik rückt das Thema Blendung wieder zunehmend in den Fokus der Entwickler und Anwender. Die derzeit verfügbare Normung liefert keine wirkliche Hilfestellung, sondern lässt uns mit der Beurteilung von Punktlichtquellen hoher Leuchtdichten allein. Klar ist jedoch, dass mit zunehmendem Alter⁽²⁾ die Empfindlichkeit für Blendung stark ansteigt:

$$\text{Blendung} = \text{Blendung}_{(\text{Alter } 23\text{Jahre})} \left(1 + \frac{\text{Alter}}{66,4}\right)^4$$

Doch was können Reflektoren hier leisten? Durch die Verwendung semi-matter bzw. matter Oberflächen wird - bei weiterhin gezielter Lichtlenkung - eine hohe Punktleuchtdichte „aufgelöst“ und gleichzeitig ein aufgehelltes Umfeld um die eigentliche Lichtquelle herum geschaffen. Dies bedeutet Kontrastminderung und damit automatisch Blendungsreduktion.

Werkzeug zur Blendungsreduktion – mit dem richtigen Reflektor

Light quality through glare limitation

Over recent years, the latest developments in LED technology have created new problems for lighting engineers and users, especially in regard to the problem of glare. Norms presently available do not provide sufficient guidelines, but leave us alone in the process of coping with the problem of point light sources with high luminance. It is a fact that glare susceptibility increases considerably with age⁽²⁾:

$$\text{glare} = \text{glare}_{(\text{age } 23 \text{ years})} \left(1 + \frac{\text{age}}{66,4}\right)^4$$

How can reflectors reduce glare? Semi-matt or matt reflector surfaces can be used to direct the light in a desired direction and the high point luminance of the LEDs can be “dispersed” and at the same time a diffuse light around the source is created. This results in contrast reduction and thus automatically reduces glare.

Tools for glare reduction – with the right reflector

Reflektortechnik | Reflector technology

Ihr Kunde wird es Ihnen danken | Your customer will appreciate the light quality

Lichtqualität durch Vermeidung chromatischer Aberration

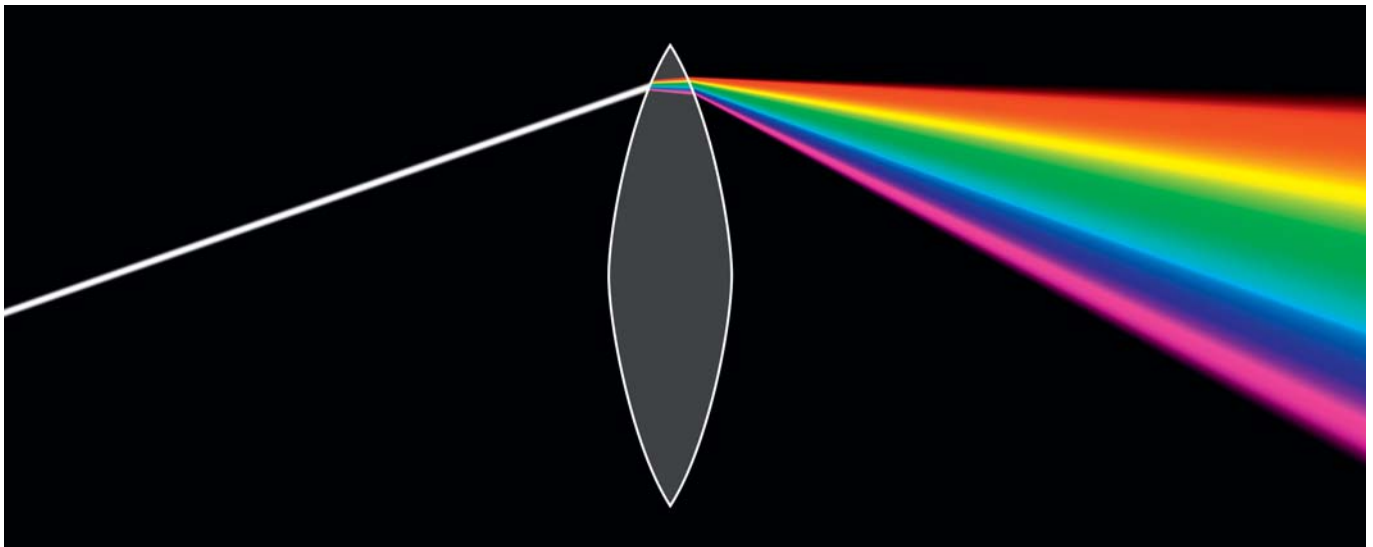
Unvermeidbare Farbeffekte im Randbereich vieler Linsen, auch chromatische Aberration genannt, bilden sich deutlich in der Lichtverteilung ab. Was sich mit einem Prisma leicht nachvollziehen lässt, kann bei Linsen nur durch hohen technischen und somit kostspieligen Aufwand begrenzt werden.

**Frei von chromatischer Aberration –
mit dem richtigen Reflektor**

Light quality through avoiding chromatic aberration

Unavoidable colour effects, called chromatic aberration, are caused by the light refracting at the lens edges. While this phenomenon can be easily demonstrated with the help of a prism, the problem can only be minimised with the help of additional, and therefore costly, technical remedies.

**Free from chromatic aberration –
with the right reflector**



Lichtqualität durch Lichtmischung

Schon in der Vergangenheit emittierten Kunstlichtquellen oftmals kein homogenes, einfarbiges weißes Licht. Das gilt auch heute für weiße LEDs. Unter flachen Winkeln beobachtet man nicht selten Licht einer anderen Farbtemperatur. Semi-matte und diffuse Reflektoroberflächen sorgen durch ihre „eingebaute“ diffuse Reflexion ohne Lenkungsverluste für eine gleichmäßigere Lichtverteilung.

**Verbesserte Lichtdurchmischung –
mit dem richtigen Reflektor**

Light quality through light mixing

In the past it was often the case that the emitted, white light from a light source had a different colour temperature when viewed from different angles. The same is true today with LEDs. With their inherent diffuse reflection, semi-matt and diffuse reflector surfaces provide a more homogeneous and uniform reflected light without distribution losses.

**Improved light mixing –
with the right reflector**

Reflektortechnik | Reflector technology

MIRO® und MIRO-SILVER® | *MIRO® and MIRO-SILVER®*

Für jede Reflexionsaufgabe die richtige Oberfläche

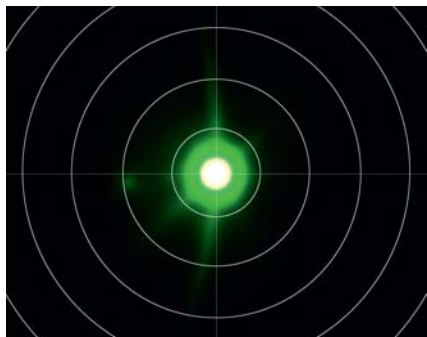
Passend für Ihre Beleuchtungsaufgabe bietet ALANOD sowohl hoch effiziente metallische als auch polymerbasierende Oberflächen – alles aus einer Hand.

Für alle lichtlenkenden Anwendungen stehen die Produktreihen MIRO® und MIRO-SILVER® mit höchsten Reflexionsgraden zur Verfügung. Von hochglänzenden, spekularen metallischen Oberflächen zur extrem gerichteten Lichtlenkung, über semi-matte bis hin zu matten Qualitäten, findet man im ALANOD Standardproduktportfolio garantiert das richtige Material.

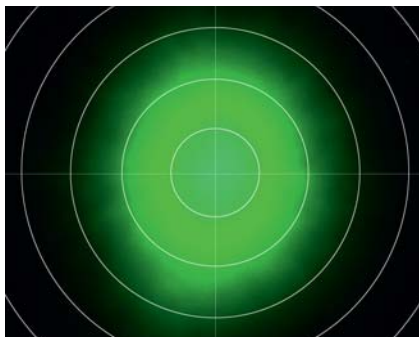
Each type of reflection requires the appropriate surface

For each lighting specification, ALANOD offers the most efficient metal reflector surfaces, and can offer polymer-based reflector surfaces as well – all options provided by one supplier.

MIRO® and MIRO-SILVER® with their highly reflective surfaces are ideally suited for all applications which require light control. The ALANOD standard product portfolio offers reflector materials for all applications with metal surfaces that range from high-gloss with specular reflection, to semi-matt and matt qualities, as well as embossed materials.



MIRO® 27



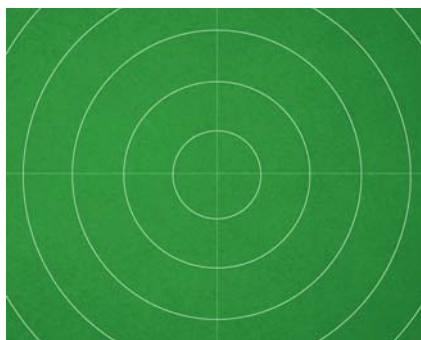
MIRO® 20



MIRO® 12 HD

Wenn Lichtlenkung eine untergeordnete Rolle spielt aber eine gleichmäßige Helligkeit der Leuchte selbst gefordert ist, ist die polymere Oberfläche WhiteOptics® mit ihrer ideal diffusen, lambertschen Reflexionscharakteristik die beste Wahl.

Where uniform brightness takes priority over special light distributions, the polymer-based surface coating of WhiteOptics®, with its lambertian diffuse reflection characteristic, is the best choice.



WhiteOptics®

Reflektortechnik | *Reflector technology*

MIRO® und MIRO-SILVER® | *MIRO® and MIRO-SILVER®*

Lineare Lichtsysteme – Lichtbänder

Lineare Lichtsysteme kommen häufig in Büros, Lagerhallen oder zur Ausleuchtung von Supermärkten zur Anwendung. Die richtige Materialauswahl ist abhängig von der Montagehöhe, der erforderlichen Lichtverteilung und dem gewünschten Erscheinungsbild.

Linear Lighting Systems – Continuous line luminaires

Linear lighting systems are generally installed in offices, warehouses or supermarkets. The choice of the suitable reflector surface depends on the light fixture installation height as well as the required light distribution and the desired appearance.



Hochglänzende, spekulare Oberflächen eignen sich besonders, wenn eine extreme Lichtlenkung - wie zum Beispiel aus großen Höhen - erforderlich ist. Für das Auge des Betrachters bleibt die Leuchte dunkel (Darklight-Effekt), solange er nicht exakt in das reflektierte Licht schaut. Insofern sollte die Lichtquelle selbst keine allzu große Eigenblendwirkung haben (z.B. diffus abgedeckte LED-Lichtleiste), da sonst blickwinkelabhängig über die klare Abbildung der Lichtquelle im Reflektor eine maximale Blendung verursacht wird.

Specular reflectors are ideally suited for applications where extreme light distribution is required, as may be the case with high-bay lighting. The luminaire remains dark (dark-light effect) unless the spectator finds himself in the direct light beam. As a result, the light source itself should not be the cause of too much glare (for example through the installation of a diffuse cover on the LED itself) since a clear reflection of the light source, depending on the point of view, could cause maximum glare.



Reflektortechnik | Reflector technology

MIRO® und MIRO-SILVER® | *MIRO® and MIRO-SILVER®*

Für jede Reflexionsaufgabe die richtige Oberfläche

Eine ergonomische Maßnahme kann in diesem Fall eine unserer speziellen Dessin-Qualitäten (zum Beispiel: MIRO® 9 [9033|9036]) sein. Hier wird der Hochglanz strukturiert und die Strukturkanten erzeugen eine diffuse Reflexion. Diese hellt das Umfeld der Lichtquelle auf und reduziert somit den Kontrast, was für das Auge/die Wahrnehmung angenehmer ist. Die Lichtverteilung wird jedoch über den Hochglanzanteil der Oberfläche erzeugt.

Bei geringeren Montagehöhen und einem gewünschten hellen Erscheinungsbild der Leuchte, kann eine semi-matte oder gar matte Qualität diese Aufgabe direkt übernehmen. Eine so gestaltete Leuchte fügt sich harmonisch in das Umfeld ein, ohne auf Effizienz und Lichtlenkung zu verzichten.

Ein helles Erscheinungsbild trotz gedimmter Lichtquelle? Mikrodiffruse Reflexionsanteile durch besondere Basissubstrate machen es möglich.

Each type of requires the appropriate reflector surface

Applying good ergonomics could mean in this case that one of our special embossed reflector surface qualities (i.e. MIRO® 9 [9033|9036]) is needed. Here the specular surface is structured and the different angles of the edges of the structured surface cause diffuse reflection. This provides a bright diffusion around the light source thus reducing contrast - this perception is much more pleasant to the human eye. The main part of the light distribution is achieved with the specular surface areas of the reflector surface.

At lower mounting heights this effect can be achieved with our matt or semi-matt surfaces. Such designed luminaires will provide uniform illumination, directing the light where it is needed, without any reduction in efficiency.

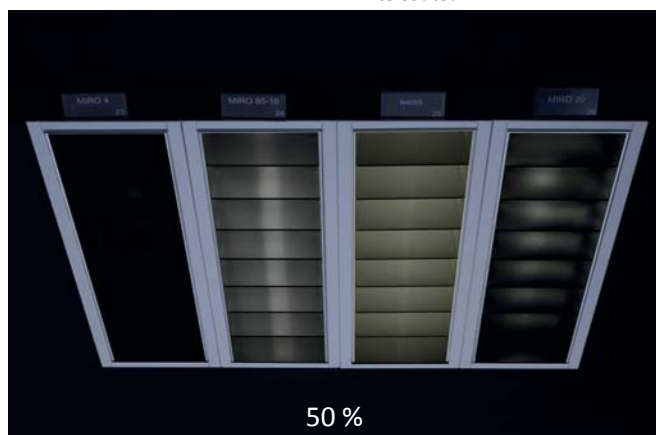
Is a bright appearance possible, despite a dimmed light source? Unique substrates allow for micro-diffuse reflectance.



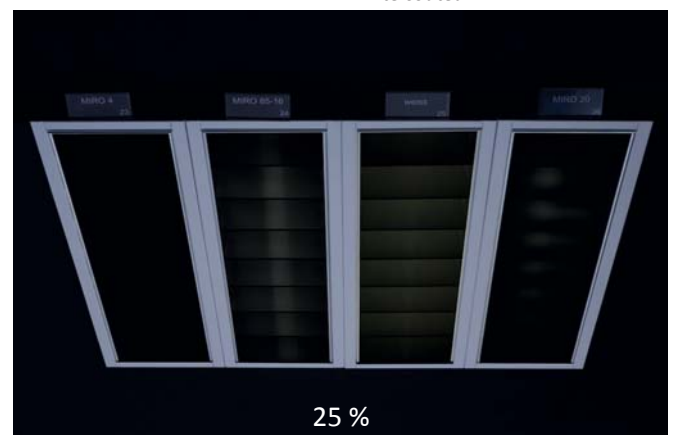
MIRO® 4 MIRO® 85 weiß lackiert
white coated MIRO® 20



MIRO® 4 MIRO® 85 weiß lackiert
white coated MIRO® 20



50 %



25 %

Reflektortechnik | *Reflector technology*

MIRO® und MIRO-SILVER® | *MIRO® and MIRO-SILVER®*

Rundleuchten

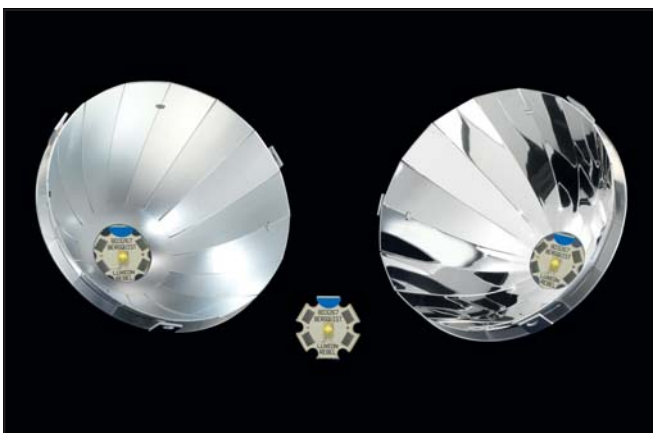
Durch eine Segmentierung der Reflektoren erschließt sich das gesamte MIRO® bzw. MIRO-SILVER® Oberflächenspektrum auch für diesen Reflektortyp. Um solche Formen zu erreichen, die bisher mittels Drück- bzw. Tiefziehverfahren produziert wurden, ist die Segmentierung materialbedingt unverzichtbar. Dabei können zusätzlich Prägeprozesse zur Facettierung der Oberfläche verwendet werden, um dem Endprodukt eine besondere Wertigkeit zu verleihen. In LED-Anwendungen wird so häufig eine Effizienz (LOR) von mehr als 95 % erreicht.

Eine unschlagbare Kombination von Wertigkeit und Effizienz für Ihr Produkt.

Rotational symmetric reflectors

The entire product range of MIRO® and MIRO-SILVER® is ideally suited for the production of segmented reflectors. In the past a rotational symmetric reflector was generally produced during a spinning- or deep-drawing process. Currently facets are often pressed into segments, giving a particularly high value appearance. In LED applications, such segmented reflectors often allow for an efficiency of greater than 95 %.

The result is an ideal combination of high value appearance and ultra-high efficiency for your products.



Reflektortechnik | Reflector technology

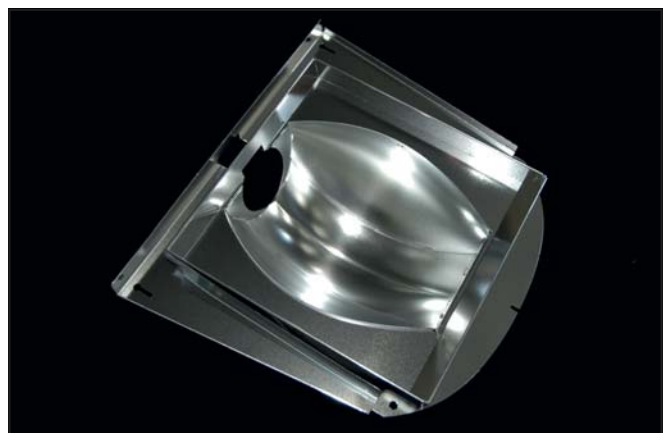
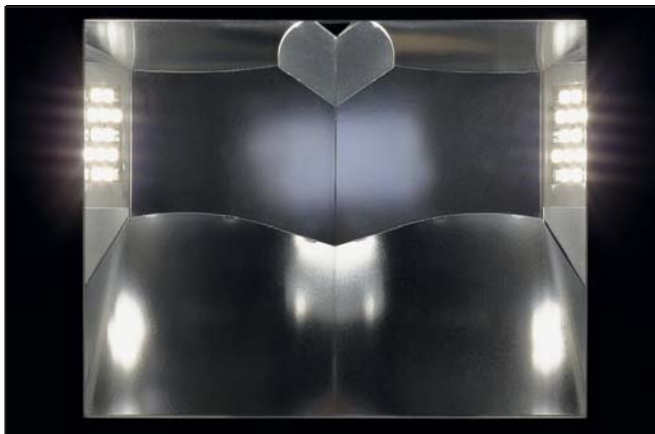
MIRO® und MIRO-SILVER® | MIRO® and MIRO-SILVER®

Straßenleuchten

In der Vergangenheit wurden die hierfür erforderlichen Reflektoren vorwiegend in Tiefziehprozessen hergestellt. Die Segmentierung hat bei den klassischen Leuchtmitteln bereits zu einer kleinen Revolution geführt. Die Kombination verschiedener MIRO® Materialien liefert ungeahnten Effizienzsteigerungen und hat so manchem Produkt einen verlängerten Produktlebenszyklus beschert. Der Austausch von stückeloxierten Reflektoren durch segmentierte MIRO-SILVER® Reflektoren ermöglicht eine Effizienzsteigerung bis zu 30 %.

Street lighting

In the past, reflectors used in street lighting were generally deep-drawn. The use of segmented reflectors in combination with traditional lamps has led to a minor revolution in the industry. The combination of several different MIRO® qualities led to unexpected energy efficiency improvements, extending the product life cycle. The replacement of individually anodised reflectors with segmented MIRO-SILVER® reflectors results in an energy efficiency increase of up to 30 %.



Reflektortechnik | *Reflector technology*

MIRO® und MIRO-SILVER® | *MIRO® and MIRO-SILVER®*

LED Straßenleuchten

Die LED-Technik revolutioniert auch diesen Leuchtenbereich. Anfänglich dominiert durch Linsensysteme, setzen immer mehr führende Leuchtenhersteller wieder auf segmentierte Reflektoren. Vorwiegend semi-diffus reflektierende Oberflächen vergrößern die Licht emittierende Fläche und tragen so zur Entblendung bei. Die Trennung des optischen Systems von der Lichtquelle erlaubt nachhaltige Konstruktionsansätze und erleichtert die Variantenvielfalt.

Mit dem Reflektor sind Sie schon heute gerüstet für die LED-Generation von morgen.

LED Street lighting

LED technology is also revolutionising the street lighting industry. Initially this lighting design was dominated by the use of lens systems but recently, leading manufacturers have rediscovered the advantages of segmented reflectors. The designs involve mainly semi-diffuse reflector surfaces, which augment the light emitting area and thus resolve glare issues. By keeping the optical system separate from the light source, an enormous variety of design options, in a modular construction system, have become possible.

With today's reflector, you are prepared for tomorrow's LED generations.



Reflektortechnik | *Reflector technology*

MIRO® und MIRO-SILVER® | *MIRO® and MIRO-SILVER®*

Ergonomische Ansätze zur Endblendung von LED-Reflektorleuchten

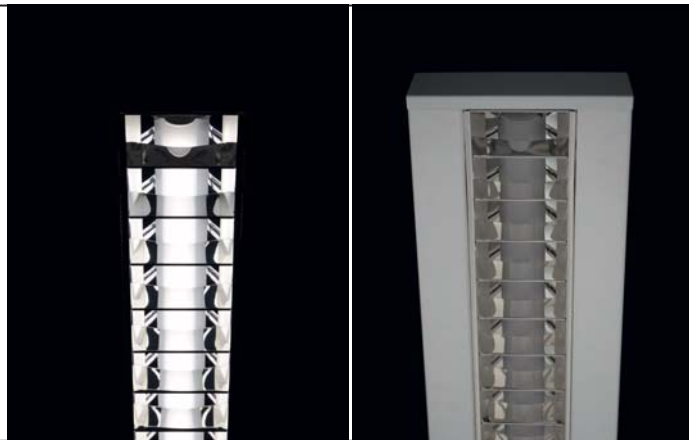
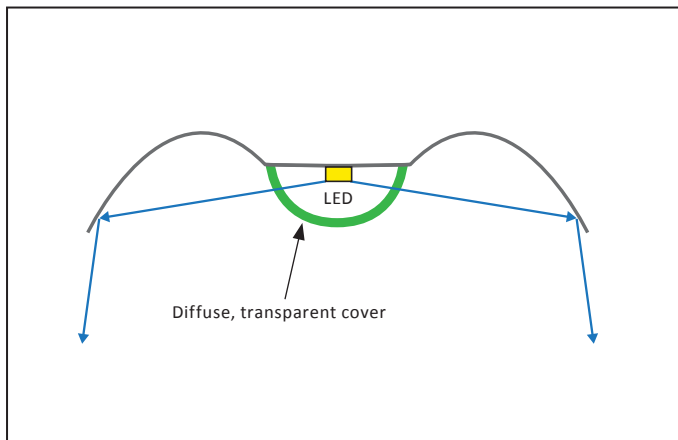
Neben den unbestrittenen Vorteilen der LED-Technik wie Effizienz, Langlebigkeit und vielen weiteren mehr, müssen auch kritische Punkte dieser Technik bei einem ergonomischen Leuchtendesign Berücksichtigung finden. Besonders die hohen Leuchtdichten dieses Leuchtmittels sind längst als Problemschwerpunkt erkannt worden, die mit steigender Effizienz weiter zunehmen werden. Direkt abstrahlende LED-Lichtsysteme sind daher besonders gefährdet. Es gibt jedoch mehrere Ansätze, die für dieses Problem eine Lösung liefern.

Ein einfacher – aber vielleicht deshalb auch so verlockender Ansatz – ist die Entblendung der Lichtquelle selbst durch eine diffus transparente Abdeckung.

Ergonomic reflector solutions to combat glare from LEDs

Apart from the undoubted advantages of LED technology, namely efficiency, lifetime, etc., other detrimental points need to be considered in ergonomic lighting design. The very high light intensity from a tiny point source is a well-known problem area, which will only be worse, the higher the efficiency. Direct light from the LED fixture is therefore to be avoided in the luminaire design. There are a multitude of solutions to this problem.

A simple, cost effective - and therefore very tempting – solution to this problem is to disperse the light from the light source itself through a diffuse transparent cover.



Hier verwandelt sich der LED-Lichtpunkt zu einer linearen Lichtquelle größerer Ausdehnung - das Erscheinungsbild ähnelt dem einer T5-Lampe - und das Problem kann gelöst sein. Der Reflektor übernimmt die klassische Aufgabe der Lichtverteilung und ggf. die erforderliche Entblendung in Längsrichtung durch die bekannte Querlamelle.

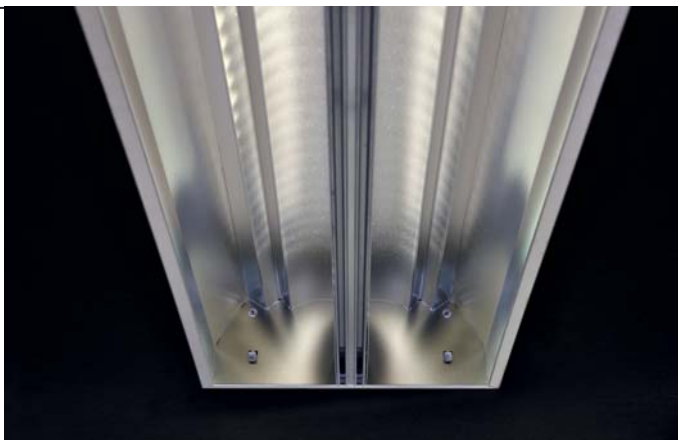
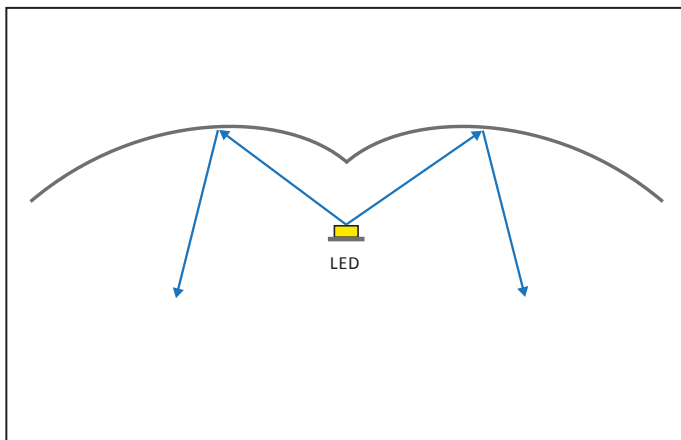
Here the light from a row of individual LEDs give the appearance of it being from say a standard T5 fluorescent tube – and the problem is solved. The reflector then provides the classical light distribution, with cross-blades to remove glare in the longitudinal direction.

Reflektortechnik | Reflector technology

MIRO® und MIRO-SILVER® | MIRO® and MIRO-SILVER®

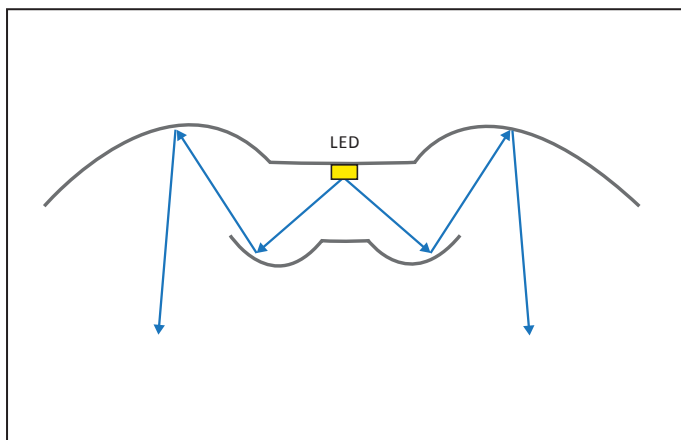
Innovativer sind Systeme, bei denen der Direkteinblick in die LED durch eine indirekte Positionierung verhindert wird. In solchen Systemen übernimmt der Reflektor zwei Aufgaben: die der Lichtlenkung und - durch die Wahl einer diffusen Materialqualität (MIRO-SILVER® 20 oder 12 HD) - die Auflösung des LED-Lichtpunktes. Auch hier wird ein für das Auge sehr komfortables Ergebnis erreicht.

A somewhat more innovative solution would be to hinder the direct view to the LEDs themselves through their positioning in the fixture. In such systems, the reflector plays two roles. Firstly the light distribution is carried out by the reflector system, and by using diffuse reflection surfaces such as MIRO-SILVER® 20 or 12 HD, it also disperses the light from tiny light sources. Here too, a comfortable ergonomic solution can be achieved.



Soll die LED jedoch aus Design- und/oder thermischen Gründen gehäuseschlüssig montiert werden, bietet ein Primär-/Sekundär-Reflektoransatz das gewünschte Ergebnis.

If the LED needs to be mounted directly to the fixture housing, for design or thermal control reasons, such a primary - secondary reflector system can provide the perfect solution.



Auch hier bewirkt die Verwendung einer diffusen Materialqualität die unbedingt erforderliche Auflösung der hohen LED Einzelleuchtdichte zu einer homogenen größeren leuchtenden Fläche, was die Erfüllung der ergonomischen Aspekte unterstützt.

In this case as well, the use of a diffuse reflector quality facilitates the dispersion of the high light intensity of each individual LED into a larger, homogeneous illuminated area, which provides another measure to guarantee ergonomic lighting design.

Reflektortechnik | *Reflector technology*

WhiteOptics® | *WhiteOptics®*

Hinterleuchtungssysteme

Hinterleuchtungssysteme sind das Paradebeispiel für den Einsatz der ALANOD Oberflächen aus der WhiteOptics® Familie. Mit seinem lambertschen Reflexionsverhalten sorgt dieses Material für eine absolut gleichmäßige Ausleuchtung.

Dies gilt auch unter flachen Winkeln.

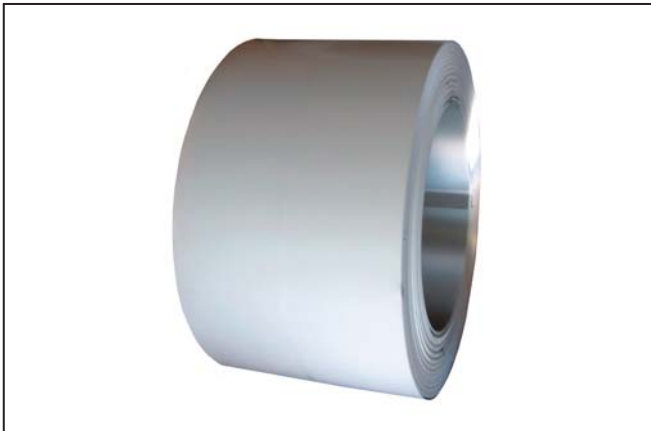
Während mit größer werdendem Lichteinfallswinkel auf metallischen Oberflächen der Anteil der gerichteten Reflexion ansteigt, liefert WhiteOptics® ein ideal diffuses Reflexionsverhalten. Leuchtensysteme, bei denen das Licht über die Kante eingespeist wird profitieren ebenso von diesem Produkt. Selbst komplizierte 3D-Bauteile sind durch die Verwendung einer thermoverformbaren Folie möglich.

Backlighting systems

Backlighting systems are a prime example for the successful use of reflectors from the WhiteOptics® series. With its lambertian reflectance, this material guarantees an absolutely uniform illumination.

This also holds true for low angles of incidence.

As soon as the angle of the incident light increases on metal surfaces, the share of directed reflection increases but here the surface characteristics of WhiteOptics® still provides an ideal diffuse reflection. Edge lit luminaires, where the light beam is from the side, also profit from this product. Very complex 3D luminaire components can be produced by thermofforming plastic sheets.



Reflektortechnik | *Reflector technology*

Resümee

Zusammenfassend kann man sagen, dass wir für jede Reflexionsaufgabe die richtige Oberfläche für Sie in unserem Portfolio bereithalten. Detaillierte Informationen zu unseren Produkten finden Sie in unseren Katalogen bzw. Anwendungshinweisen.

Bei der Auswahl des richtigen Materials beraten wir Sie gerne!

Summary

With all this information in mind, we wish to stress that ALANOD offers the complete range of ideally suited surface qualities to tackle all these individual challenges. Further detailed information can be found in our catalogues and manuals.

Ask us for advice on the right choice of material.

Literaturhinweise | *Literature references:*

- | | |
|---|--|
| /1/ 12. Licht „Beleuchtung von Büroarbeitsplätzen – Grundlagen und Beispiele“, eine Information des buero-forum | /1/ 12. Licht „Beleuchtung von Büroarbeitsplätzen – Grundlagen und Beispiele“, an information of the buero-forum |
| /2/ Straßenbeleuchtung – Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale, DIN EN 13201-3:2003 | /2/ Street lighting – part 3: calculation of performance, DIN EN 13201-3:2003 |
| /3/ MIRO-SILVER®-Katalog | /3/ MIRO-SILVER®-Brochure |
| /4/ MIRO®-Katalog | /4/ MIRO®-Brochure |
| /5/ Temperaturbeständigkeit | /5/ Maximum operation temperatures |
| /6/ Reinigungsempfehlung | /6/ Cleaning advice |

Bildnachweis | *Picture proof:*

ALANOD GmbH & Co. KG, Ennepetal/ Germany | Alux-Luxar GmbH & Co. KG, Langenfeld/ Germany | BEGA Gantenbrink-Leuchten KG, Menden/ Germany
CU Phosco Lighting Ltd., Hertfordshire/ United Kingdom | Jordan Reflektoren GmbH & Co. KG, Wuppertal/ Germany | Koebe Photography, Düsseldorf/
Germany | Metalco srl, Montecarlo/ Italy | Philips Lighting B.V., Eindhoven/ Netherlands | Racine Metal-Fab Ltd., Wisconsin/ USA | TRILUX GmbH & Co. KG,
Arnsberg/ Germany | WhiteOptics LLC, New Castle/ USA

ALANOD GmbH & Co. KG
Egerstr. 12
58256 Ennepetal
Germany
Phone +49 2333 986-500
Fax +49 2333 986-555
info@alanod.de
www.alanod.com

